

CONCISE EXPLANATION FOR DE 197 534 48

DE 197 534 48 discloses a method for taking-up devices from an adhesive foil. This reference relates to a method for reducing an adhesive force of a UV curing adhesive foil, such that in order to take devices away from the foil, the adhesive foil can be selectively exposed to ultraviolet light. Please note that this reference is not pertinent to the present invention, since it does not relate to a method of dicing a wafer.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

21 Aktenzeichen: 197 53 448.1
22 Anmeldetag: 2. 12. 97
43 Offenlegungstag: 17. 6. 99

DE 197 53 448 A 1

71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE
74 Vertreter:
Motsch und Kollegen, 80538 München

72 Erfinder:
Hauser, Hermann, 74343 Sachsenheim, DE;
Schilling, Ulrich, Dr., 70567 Stuttgart, DE; Mayer,
Klaus-Michael, Dr., 71254 Ditzingen, DE

56 Entgegenhaltungen:
US 50 98 501 A
JP 62-79 649 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- 54 Verfahren zur Bauteilaufnahme von einer Haftfolie
57 Es wird ein Verfahren zur Reduzierung der Haftkraft einer UV-aushärtenden Haftfolie unter Mikrobauteilen bei der Halbleiter- und Mikromontage beschrieben, wobei die Haftfolie selektiv unter einem oder mehreren zu lösenden Bauteilen UV-belichtet wird.

DE 197 53 448 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Bauteilaufnahme von einer Haftfolie durch Reduzierung der Haftkraft einer UV-aushärtenden Haftfolie unter Mikrobauteilen bei der Halbleiter- und Mikromontage.

In der Mikroelektronik und der Mikrosystemtechnik werden Bauteile, wie integrierte Schaltungen oder Miniaturbauelemente, meist aufgrund günstigerer Fertigungskosten im Nutzen, beispielsweise im Waferverbund, hergestellt. Für die anschließend notwendig werdende Vereinzelung wird der Nutzen auf eine Haftfolie aufgeklebt und auf dieser Folie an den vorgesehenen Stellen durch Sägen getrennt. Die Haftfolie muß hierbei eine ausreichend große Haftkraft besitzen, um ein ungewolltes Ablösen der Bauteile beim Sägen zu verhindern.

Um anschließend die vereinzelt Bauteile von der Haftfolie abzugreifen, werden üblicherweise Sauggreifer verwendet, die auf das entsprechende Bauteil aufgesetzt werden. In den meisten Fällen ist die Greifkraft, die vom Greifer auf das Bauteil übertragen wird, geringer als die Haftkraft der Haftfolie, so daß die Aufnahme des Bauteils durch den Greifer allein nicht möglich ist. Deshalb ist es in der Mikroelektronik üblich, um das Ablösen des Bauteils zu erleichtern, nach dem Aufsetzen des Greifers auf dem Bauteil zusätzlich von unten mit einer oder mehreren Nadeln gegen das Bauteil zu stoßen und gleichzeitig in der Umgebung der Nadel(n) die Haftfolie mit Hilfe von Vakuum nach unten anzusaugen. Nach diesem Prinzip arbeiten die Nadelausstoß-Systeme (Die-Ejektoren). Hierbei wird die Fläche, mit der das Bauteil die Folie berührt, reduziert und damit auch die Haftkraft zwischen Folie und Bauteil verringert, so daß ein Abheben des Bauteils durch den Greifer erfolgen kann. In der Regel wird in Geräten der Siliziumhalbleiterfertigung die Folie von dem Nadelsystem durchstoßen, so daß das Bauteil nur noch auf den Nadeln aufliegt. Da die Bauteile aus Silizium nur oberseitig bearbeitet sind und Silizium wenig bruchempfindlich ist, ist dabei eine Beschädigung dieser Bauelemente normalerweise auszuschließen.

Dieses in der Mikroelektronikfertigung weitverbreitete Verfahren weist jedoch einige Nachteile auf.

So können empfindliche Bauteile, wie beispielsweise Halbleiter aus GaAs und InP, aber auch extreme kleine Bauteile durch dieses Verfahren mechanisch beschädigt werden. Eine besonders große Beschädigungsgefahr besteht bei beidseitig bearbeiteten Chips, wie beispielsweise Photodioden-Bauelementen mit oberseitigen Funktionsschichten und unterseitigen optischen Strahlfernern.

Ein weiterer Nachteil besteht bei dem Nadelausstoß-System darin, daß die Nadelanordnung und weitere Parameter, wie beispielsweise der Nadelhub oder die Ausstoßgeschwindigkeit der Nadeln auf das jeweilige Bauteil abgestimmt werden müssen. In der Praxis bedeutet das, daß bei häufig vorkommenden Bauteilwechseln jeweils ein Umrüsten und eine neue Feineinstellung des Nadelausstoß-Systems vorzunehmen ist.

Deshalb wurden in jüngerer Zeit Haftfolien entwickelt, mit denen es möglich ist, die Haftkraft nach dem Sägen, beispielsweise eines Wafers, durch Belichtung mit ultravioletem Licht im Bereich der belichteten Flächen zu reduzieren. Dadurch bleibt die beim Sägen erforderliche hohe Haftkraft zunächst erhalten, während die Aufnahme durch den Greifer erleichtert wird. Die UV-Belichtung erfolgt hierbei flächig, beispielsweise auf dem gesamten Wafer, so daß sich die Haftkraft gleichzeitig für alle Bauteile verringert.

Dies kann jedoch bei der weiteren Verarbeitung der Bauteile zu Problemen führen. So können bei der Weiterverarbeitung Bauteile ungewollt gelöst werden, oder beim Auf-

nehmen der Bauteile mit dem Greifer werden unerwünschterweise mehrere Bauteile gleichzeitig mit dem Greifer aufgenommen.

Die Aufgabe vorliegender Erfindung bestand daher darin, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und insbesondere ein Verfahren bereitzustellen, durch das Bauteile bei der Halbleiter- und Mikromontage von einer Haftfolie schädigungsfrei aufgenommen werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Reduzierung der Haftkraft einer UV-aushärtenden Haftfolie unter Mikrobauteilen bei der Halbleiter- und Mikromontage, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Haftfolie selektiv unter einem oder mehreren zu lösenden Bauteilen UV-belichtet wird.

Die erwünschte Funktion des mechanischen Nadelausstoß-Systems läßt sich nunmehr dadurch realisieren, daß die Haftfolie selektiv unter dem jeweils beispielsweise als nächstes aufzunehmenden Bauteil belichtet wird. Die Haftkraft der Folie wird also für das aktuell bearbeitete Bauteil reduziert. Ebenso ist es aber auch möglich, gleichzeitig die Folie unter mehreren ausgewählten Bauteilen zu belichten, so daß mehrere Bauteile gleichzeitig oder auch nacheinander vom Greifer aufgenommen werden können.

Ein großer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß es berührungslos arbeitet. Dadurch wird eine mechanische Beschädigung der Bauteile sicher vermieden.

Sein Einsatz ist deshalb insbesondere für empfindliche Bauteile besonders günstig.

Des weiteren tritt durch den Verzicht auf jegliche mechanische Komponenten am System kein Verschleiß auf, so daß keine Wartung erforderlich ist. Im Gegensatz dazu kommt es bei den Nadelausstoß-Systemen zu einer Abnutzung oder Beschädigung der Nadeln.

Im Gegensatz zur gesamten Belichtung der Haftfolie mit UV-Strahlung ist das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere für kleine Bauteile interessant, etwa wenn der Greifer zur Erzielung einer möglichst großen Saugfläche und damit der Greifkraft bezüglich seiner Außenabmessungen größer als das Bauteil ist. Obwohl in diesem Fall der Greifer auch Teile der benachbarten Bauelemente erfassen kann, werden nur die selektiv belichteten und aufzunehmenden Bauteile abgehoben. Es ist also nunmehr möglich, daß einzelne Bauteile von der Haftfolie gelöst werden, während für die übrigen Bauteile die Haftkraft der Haftfolie erhalten bleibt.

Da die Haftkraft der Haftfolie an den nichtbelichteten Bereichen erhalten bleibt, ergeben sich weiterhin Vorteile, etwa beim Handling der aufgeklebten Bauteilnutzen. Dieses Handling ist insbesondere bei der Zwischenlagerung von teilweise bearbeiteten Nutzen erforderlich, z. B. wenn nicht alle Bauteile des Nutzens in einer Serie verarbeitet werden können.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß die Belichtungsfläche der Haftfolie variiert wird.

Hierdurch kann in besonders vorteilhafter Weise eine einfache Anpassung an die jeweilige Bauteilgröße erfolgen, indem die Größe des Lichtflecks auf der Folienunterseite variiert wird. Damit entfallen die bisher beim Nadelausstoß-System notwendigen Umrüstzeiten bei der Umstellung auf ein Bauteil anderer Größe.

Des weiteren ist ein Verfahren besonders bevorzugt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Variation der Belichtungsfläche der Folie durch eine Optik mit veränderlicher Brennweite erreicht wird.

Diese Größenvariation kann beispielsweise durch eine Zoom-Optik erfolgen. Ein besonders einfache Ausgestal-

tung ist dadurch gegeben, daß der Abstand der Strahlaustrittsfläche und der Folienunterseite variabel gestaltet wird. Die Haftfolie befindet sich dann an unterschiedlichen Abständen von der Schärfeebene der Abbildung, so daß die Größe des Lichtflecks entsprechend verändert wird. Dies ist in der Regel ausreichend, da für die Belichtung der Haftfolie meist keine scharfe Abbildung erforderlich ist. Eine Ausnahme hiervon ist lediglich dann gegeben, wenn die Haftfolie mit einem vorgegebenen Intensitätsprofil beleuchtet werden soll, um so beispielsweise kleine oder in der Struktur definierte Folienbereiche beleuchten zu können.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß die UV-Belichtung mit einer Lichtleitfaser erfolgt.

Diese Gestaltungsmöglichkeit ist besonders einfach und flexibel. Hier können Lichtquelle und Strahlaustritt räumlich getrennt werden. Durch den divergenten Strahlaustritt aus den Lichtleitfasern kann außerdem in der Regel auf eine zusätzliche Optik verzichtet werden und ein einfacher und robuster Aufbau wird auf diese Weise erreicht.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es weiterhin möglich, anstelle einer Belichtungsstelle der Haftfolie gleichzeitig oder auch sequentiell mehrere Stellen zu belichten. Das kann in besonders vorteilhafter Weise auch programmgesteuert erfolgen.

Durch die Programmierung des optischen Strahlsystems ist eine einfache Umrüstung auf verschiedenartige Bauteile oder gemischte Montage unterschiedlicher Bauteile von der Folie möglich.

Das Verfahren ermöglicht auch eine einfache Erweiterung zum simultanen Greifen mehrerer Bauteile von verschiedenen Orten auf der Folie durch einen Multi-Greifkopf für Montage im höheren Nutzen, da die zu greifenden Bauteile durch eine ortsfeste Bestrahlung mehrerer Bauteil-Orte, beispielsweise durch mehrere Lichtleitfasern, ein Abbildungsmuster ergeben, das unter der Folie gezielt programmiert, angefahren und belichtet werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reduzierung der Haftkraft einer UV-aushärtenden Haftfolie unter Mikrobauanteilen bei der Halbleiter- und Mikromontage, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftfolie selektiv unter einem oder mehreren zu lösenden Bauteilen UV-belichtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Belichtungsfläche variiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Variation der Belichtungsfläche durch eine Optik mit veränderlicher Brennweite erreicht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die UV-Belichtung mit einer Lichtleitfaser erfolgt.

- Leerseite -